

## Extensibilidad isquiosural en jugadoras de élite de fútbol

### Hamstring extensibility in female elite soccer players

José Vicente Gutiérrez Manzanedo, Jorge Del Rosario Fernandez Santos, Jesús Gustavo Ponce González, Carolina Lagares

Franco, Guillermo Ramón De Castro Maqueda

Universidad de Cádiz (España)

**Resumen.** El objetivo de este estudio fue evaluar la extensibilidad de la musculatura isquiosural en futbolistas femeninas de élite. Se realizó un estudio descriptivo transversal en una muestra de 75 jugadoras de élite de fútbol de cuatro categorías: Sub12 (n=20, edad:  $11,42 \pm 0,90$  años), Sub15 (n=21, edad:  $13,38 \pm 1,50$  años), Provincial (amateur) (n=15, edad:  $17,13 \pm 1,85$  años), y Nacional (profesional) (n=20, edad:  $22,80 \pm 5,25$  años). Como instrumentos de medición se utilizaron el test sit and reach (SRT) y el test de flexión profunda (FP) de tronco. Los valores medios presentados en el SRT fueron de  $9,74 \pm 5,62$  cm. para el grupo Sub12,  $13,86 \pm 4,82$  cm. para el grupo Sub15,  $9,73 \pm 3,58$  cm para el grupo Provincial (amateur) y  $7,55 \pm 8,39$  cm para el grupo Nacional (profesional). En el SRT las participantes del grupo Sub15 obtuvieron resultados significativamente superiores que las participantes del grupo Nacional ( $p < .05$ ), mientras que en la prueba FP el grupo Sub12 obtuvo resultados significativamente superiores que el grupo Nacional ( $p < .05$ ). En el análisis de correlaciones bivariadas, se observaron correlaciones moderadas entre la altura y los resultados en las pruebas de FP ( $r = .561$ ;  $p < .05$ ) y SRT ( $r = .491$ ;  $p < .05$ ) en el grupo Sub12. En conclusión, los resultados de este estudio indican que la extensibilidad isquiosural de las jugadoras de élite de fútbol estudiadas es limitada, por lo que deberíamos implementar programas específicos de estiramientos de la musculatura isquiosural en futbolistas féminas desde las categorías inferiores hasta las categorías profesionales.

**Palabras clave.** flexibilidad, fútbol femenino, flexión profunda, sit and reach test.

**Abstract.** The aim of this study was to evaluate hamstring extensibility in female elite soccer players. A descriptive transversal study was carried out with a sample of 75 female elite soccer players into four categories: Under12 (n=20, age:  $11,42 \pm 0,90$  years), Under15 (n=21, age:  $13,38 \pm 1,50$  years), Provincial (amateur) (n=15, age:  $17,13 \pm 1,85$  years), and National (professional) (n=20, age:  $22,80 \pm 5,25$  years). The sit and reach test (SRT) and the deep trunk flexion test were used as measurement tools. The average values showed in the SRT were  $9,74 \pm 5,62$  cm. for the Under12 group,  $13,86 \pm 4,82$  cm. for the Under15 group,  $9,73 \pm 3,58$  cm for the Provincial (amateur) group and  $7,55 \pm 8,39$  cm for the National (professional) group. In the SRT the members of Under15 group showed significantly higher results than the members of National group ( $p < .05$ ), while in the deep trunk flexion test the Under12 group showed significantly higher results than the National group ( $p < .05$ ). In the analysis of bivariate correlations, in the Under12 group moderate correlations were observed between height and scores in the deep trunk test ( $r = .561$ ;  $p < .05$ ) and SRT ( $r = .491$ ;  $p < .05$ ). In conclusion, the results of this study indicate that the hamstring extensibility in female elite soccer players studied is limited, so we should implement stretching specific programs of the hamstring muscles in female soccer players from the lower categories to the professional categories.

**Key words.** flexibility, female soccer, deep trunk, sit and reach test.

### Introducción

La flexibilidad, es definida como la capacidad física de amplitud de movimientos de una sola articulación o de una serie de articulaciones (Arregui & Martínez, 2001). Esta, junto con la fuerza, la resistencia y la velocidad son las cualidades físicas que deben desarrollar los deportistas para lograr su máximo rendimiento físico.

La valoración de la extensibilidad isquiosural es importante en toda actividad deportiva. En este sentido, el fútbol se ha mostrado como uno de los deportes con alto riesgo de aparición de lesiones de la musculatura isquiosural (Fousekis, Tsepis, Poulmedis, Athanasopoulos & Vagenas, 2011; Woods, Hawkins, Maltby, Hulse, Thomas & Hodson, 2004) tanto en hombres como en mujeres (Hägglund, Waldén & Ekstrand, 2009), y este riesgo se está incrementando rápidamente (Ekstrand, Waldén & Hägglund, 2016). Así, una extensibilidad isquiosural reducida se ha asociado con mayor riesgo de aparición de lesiones de la musculatura isquiosural en futbolistas profesionales masculinos (Henderson, Barnes & Portas, 2010). En futbolistas profesionales féminas se ha observado que las de mayor nivel futbolístico y mayor experiencia de entrenamientos presentaban un mayor número de medidas anormales de longitud de recto femoral que las de menor nivel y experiencia lo que posiblemente sea consecuencia del impacto del entrenamiento específico de fútbol a largo plazo (Grygorowicz, Piontek & Dudzinski, 2013).

De igual forma, una adecuada extensibilidad isquiosural se asocia a un mayor rendimiento en la ejecución de habilidades específicas en el fútbol (García-Pinillos, Ruiz-Ariza, Moreno del Castillo & Latorre-Román, 2015). En este sentido, un reciente estudio (García-Pinillos, et al., 2015) sugiere que la flexibilidad isquiosural en jugadores jóvenes es un factor clave en la ejecución de habilidades específicas del fútbol como el sprint, el salto, la agilidad y el golpeo del balón con el pie.

Sin embargo, a pesar de la influencia de la limitación de la extensibilidad isquiosural en el riesgo de lesiones y en el rendimiento en el fútbol, son muy pocos los estudios que han valorado esta cualidad en el fútbol femenino de élite, tanto en fútbol (Grygorowicz, et al., 2013) como en fútbol sala (Sainz de Baranda, Cejudo, Ayala, & Santoja, 2015). En la modalidad de fútbol sala femenino, una investigación publicada en 2015 (Sainz de Baranda, Cejudo, Ayala, & Santoja, 2015), realizada con jugadoras de fútbol sala, muestra como las jugadoras estudiadas no presentaban, en general, un perfil óptimo de flexibilidad del miembro inferior. En fútbol femenino, un estudio (Grygorowicz, et al., 2013) realizado con 43 futbolistas féminas profesionales asignadas a dos grupos, uno con mayor experiencia de entrenamientos y mayor nivel futbolístico, y otro con menor experiencia y nivel, evaluó las limitaciones en la longitud de la musculatura de la extremidad inferior de las participantes. Los resultados mostraron que el primer grupo presentaba un mayor número de valores anormales en la longitud de la musculatura isquiosural.

Por todo ello, el objetivo de este estudio fue analizar la extensibilidad de la musculatura isquiosural en futbolistas femeninas de élite.

### Material y Métodos

#### Participantes

Un total de 78 jugadoras de élite de fútbol, de edades entre los 10 y los 30 años, participaron voluntariamente en este estudio. Todas las participantes pertenecían a un mismo club de élite federado y entrenaban con sus respectivos equipos tres o cuatro días por semana en sesiones de 60 a 120 minutos. Los criterios de inclusión fueron: no presentar dolor lumbar agudo, o alguna lesión muscular o esquelética en la parte posterior de la pierna, o lesión raquídea estructurada y diagnosticada con anterioridad; y, no haber practicado actividad física durante las anteriores 24 horas. Los criterios de exclusión fueron: no realizar correctamente los test (2 jugadoras); o, presentar dolor muscular de aparición tardía durante las sesiones de evaluación (1 jugadora). Finalmente, en el

presente estudio se incluyeron 75 participantes que cumplían con los criterios de inclusión, pertenecientes a cuatro categorías: Sub12 (n=19, media  $\pm$  desviación estándar; edad:  $11,42 \pm 0,90$  años; estatura:  $141,11 \pm 9,78$  cm.; peso:  $39,55 \pm 8,60$  kg.), Sub15 (n=21, media  $\pm$  desviación estándar; edad:  $13,38 \pm 1,50$  años; estatura:  $157,19 \pm 6,01$  cm.; peso:  $50,86 \pm 8,07$  kg.), Provincial (amateur) (n=15, media  $\pm$  desviación estándar; edad:  $17,13 \pm 1,85$  años; estatura:  $160,73 \pm 7,4$  cm.; peso:  $54,47 \pm 7,81$  kg.), y Nacional (profesional) (n=20, media  $\pm$  desviación estándar; edad:  $22,80 \pm 5,25$  años; estatura:  $165,50 \pm 7,56$  cm.; peso:  $60,26 \pm 8,72$  kg.) (tabla 1).

Las futbolistas y tutores legales, en el caso de las menores de edad, fueron informados verbalmente sobre los objetivos, los riesgos y los beneficios de su participación en el estudio antes de cumplimentar y firmar el consentimiento informado. El estudio se llevó a cabo respetando la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Cádiz.

### Procedimiento

El componente de extensibilidad isquiosural fue evaluado mediante el Sit and Reach Test (SRT) siguiendo el protocolo descrito por Ayala, Sainz de Baranda, De Ste Croix & Santoja (2012a). La validez y fiabilidad del SRT ha sido estudiada previamente (Ayala, Sainz de Baranda, De Ste Croix & Santoja, 2012b; Hui & Yuen, 2000; Jackson & Langford, 1989), siendo uno de los métodos lineales más utilizados (Castro-Piñero, Artero, España-Romero, Ortega, Sjöström & Ruiz, 2009). Así, un reciente meta-análisis (Mayorga-Vega, Merino-Marban & Vician, 2014) ha mostrado como el SRT podría ser una alternativa útil para estimar la flexibilidad ya que permite su evaluación en un corto espacio de tiempo y que requiere unas mínimas habilidades e instrumentos.

El SRT, inicialmente descrito por Wells & Dillon en 1952, consiste en sentar al sujeto con las piernas juntas y las rodillas extendidas, colocando los pies en flexión de  $90^\circ$  contra un cajón diseñado al efecto. En nuestro estudio, el cajón de medición utilizado (PO Box 1500, Fabrication Enterprises Inc., NY, USA) tenía una escala adosada en la parte superior. Las jugadoras participantes fueron evaluadas con ropa deportiva (camiseta y pantalón corto) y sin zapatillas. En la ejecución de la prueba, la participante se sitúa en sedestación en el suelo y sin calzado, con las piernas juntas, las rodillas extendidas, y los pies perpendiculares al suelo en contacto con el cajón de medición, apretando los talones contra el mismo. Posteriormente coloca una mano junto a la otra, con las palmas hacia abajo y con los dedos estirados, e intenta llegar lo más lejos posible arrastrando o desplazando la tablilla por la regla de medición manteniendo la posición al menos dos segundos. Un investigador sujeta firmemente las rodillas para que no se flexionen durante el estiramiento y otro anota la medición de la distancia alcanzada (figura 1).



Figura 1. Sit and reach test.

Además, realizamos el test de flexión profunda (FP) de tronco siguiendo el protocolo descrito por Zurita, Fernández, López & Fernández (2010). La prueba FP ha sido empleada en estudios anteriores como los de Arregui & Martínez (2001) y Zurita et al. (2010) para evaluar la capacidad flexora, determinada por las modificaciones en el raquis durante el movimiento de flexión anterior profunda del tronco.

La prueba FP consiste en colocar a la participante descalza en bipedestación con las piernas separadas sobre una plataforma de made-

ra ( $0,76$  por  $0,88$  m.), haciendo coincidir los talones de ambos pies con la línea que indica el valor 0 de la escala. En la ejecución de la prueba de flexión profunda de tronco se realiza una flexión de rodillas, las manos pasan entre las dos piernas intentando llegar tan atrás como sea posible sobre la regla milimetrada. Una vez se alcance la máxima distancia la participante deberá mantener las manos en esa distancia el tiempo necesario para su lectura por parte de uno de los dos investigadores que conducen la prueba. El otro investigador se cerciora que la ejecutante no separa los pies de la tabla durante la ejecución y sale por delante del aparato de medición una vez finalizada esta.

La semana anterior a la sesión de las pruebas, se tomaron las medidas antropométricas a todas las participantes y éstas realizaron ensayos de familiarización con la ejecución correcta de cada una de las dos pruebas del estudio. La altura y el peso fueron medidos con los sujetos en ropa deportiva y sin calzado. La altura fue medida con un estadiómetro portátil (SECA 213, Hamburgo, Alemania; precisión, 1 mm.; rango de medición en cm., 20-205). El peso fue medido con una escala electrónica (SECA 877, Hamburgo, Alemania; precisión, 0,1 kg.; rango de medición en kg., 2-200).

En la sesión de medición de las pruebas y previo a la ejecución de las mismas, las participantes realizaron un calentamiento estándar consistente en: primero, 5-10 minutos de carrera aeróbica, y segundo, dos series de ejercicios de estiramiento estático estandarizados de 30 segundos de duración cada uno (Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala & Santoja, 2015). A continuación, dos investigadores experimentados condujeron las pruebas. No se permitió rebotar y se les instó a las participantes a realizar el estiramiento con lentitud y calma. La distancia alcanzada en los dos ensayos se anotó en centímetros redondeando al 0,5 cm. más cercano, en el caso de SRT, y al entero más próximo en la prueba de FP. La media de ambos ensayos se introdujo para su análisis estadístico. Las pruebas fueron realizadas en una sala deportiva cubierta en la misma franja horaria y bajo las mismas condiciones ambientales, con una temperatura entre  $22^\circ\text{C}$ . y  $24^\circ\text{C}$ .

### Análisis estadístico

Los datos descriptivos de la muestra se presentan como media  $\pm$  desviación estándar. Antes de realizar los análisis se comprobó que las variables seguían una distribución normal. Para analizar la relación lineal entre las variables antropométricas y los test de flexibilidad se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. El ANOVA de una vía se utilizó para comparar los resultados obtenidos en las pruebas entre los distintos grupos. Si existían diferencias significativas entre los grupos a continuación se realizó una prueba de comparaciones múltiples a posteriori corrigiendo por el método de Bonferroni. Todos los análisis han sido realizados con el software estadístico IBM SPSS v.22 y el nivel de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

### Resultados

Las características descriptivas de la muestra se presentan en la tabla 1. Las participantes del grupo sub15 obtuvieron resultados

Tabla 1

Características descriptivas de la muestra

	Sub12 (n=19)	Sub15 (n=21)	Provincial (n=15)	Nacional (n=20)
Edad (años)	$11,42 \pm 0,90$	$13,38 \pm 1,50$	$17,13 \pm 1,85$	$22,80 \pm 5,25$
Peso (kg)	$39,55 \pm 8,60$	$50,86 \pm 8,07$	$54,47 \pm 7,81$	$60,26 \pm 8,72$
Altura (cm)	$141,11 \pm 9,78$	$157,19 \pm 6,01$	$160,73 \pm 7,47$	$165,50 \pm 7,56$
FP (cm)	$27,84 \pm 4,02^a$	$26,71 \pm 7,87$	$23,93 \pm 4,61$	$23,10 \pm 5,99$
SRT (cm)	$9,74 \pm 5,62$	$13,86 \pm 4,82^b$	$9,73 \pm 3,58$	$7,55 \pm 8,39$

Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar.

FP: test de flexión profunda; SRT: sit and reach test.

<sup>a</sup> Sub12 vs Nacional,  $p < 0,05$ . <sup>b</sup> Sub15 vs Nacional,  $p < 0,05$

Tabla 2

Correlaciones bivariadas

	Sub12 (n=19)	Sub15 (n=21)	Provincial (n=15)	Nacional (n=20)
FP - Peso	0,214	-0,427	0,188	0,092
FP - Altura	0,561*	0,108	0,093	0,114
SRT - Peso	0,399	-0,094	-0,008	0,141
SRT - Altura	0,491*	0,249	-0,308	0,120

\*  $p < 0,05$

FP: test de flexión profunda; SRT: sit and reach test.

significativamente superiores en la prueba SRT comparados con las participantes del grupo Nacional ( $p < .05$ ) mientras que en la prueba FP el grupo sub12 obtuvo resultados significativamente superiores comparados con el grupo Nacional ( $p < .05$ ).

Las correlaciones bivariadas se muestran en la tabla 2. Podemos observar que existen correlaciones moderadas entre la altura y los resultados en las pruebas de FP ( $r = .561$ ;  $p < .05$ ) y SRT ( $r = .491$ ;  $p < .05$ ) en el grupo sub12.

## Discusión

El objetivo principal de este estudio fue analizar la extensibilidad isquiosural en futbolistas femeninas pertenecientes a un club de élite. Los resultados indican que, en general, el nivel de extensibilidad isquiosural presentado por las jugadoras estudiadas era limitado. En nuestro estudio, los valores medios en el SRT presentados fueron de  $9,74 \pm 5,62$  cm. para la categoría sub12,  $13,86 \pm 4,82$  cm. para la sub15 y  $9,73 \pm 3,58$  cm para la categoría Provincial. Sin embargo, desde nuestro conocimiento no existen estudios en fútbol de élite femenino de categorías inferiores donde se evalúe la extensibilidad isquiosural. Lo comunicado en categorías inferiores en otros deportes, como el balonmano (Sebastia-Amat, Espina-Agullo & Chinchilla-Mira, 2017), nos muestran unos valores de flexibilidad superiores a los obtenidos en nuestra investigación. Del mismo modo, en nuestro estudio los resultados obtenidos en estos tres grupos fueron inferiores a lo publicado para población adolescente (Ortega et al., 2011). Así, en un estudio europeo (Ortega et al., 2011) realizado con adolescentes, las medias obtenidas con una versión modificada del SRT fueron de  $24,4 \pm 6,9$  cm. para chicas de 13 años,  $25,8 \pm 7,2$  cm. para las de 14 años,  $26,2 \pm 7,3$  cm. para las de 15 años,  $26,5 \pm 7,6$  cm. para las de 16 años y  $26,1 \pm 8,0$  cm. para las adolescentes de 17 años de edad. De igual forma, un reciente estudio (Valdes & Yanci, 2016) realizado en España con 156 adolescentes (77 del sexo femenino) de 15-17 años de edad, encontró en el SRT unos valores medios ( $21,03 \pm 7,44$  cm.) superiores a los obtenidos en nuestro estudio.

Por otra parte, la media obtenida para el grupo Nacional (profesional) de nuestro estudio en el SRT fue la menor de todos los grupos estudiados ( $7,55 \pm 8,39$  cm), lo que indica un nivel bajo o muy bajo de extensibilidad isquiosural. Nuestros resultados son acordes con lo comunicado por Grygorowicz et al. (2013). En el estudio de Grygorowicz et al. (2013), se evaluaba a 43 futbolistas femeninas de élite, asignadas a dos grupos, uno con mayor experiencia de entrenamientos y mayor nivel futbolístico, frente a otro con menor experiencia y nivel, mostró que el primer grupo presentaba un mayor número de valores anormales en la longitud de la musculatura isquiosural, lo que los autores atribuyen al posible impacto a largo plazo del entrenamiento específico de fútbol. De igual forma, en nuestro estudio los valores encontrados de extensibilidad isquiosural con el SRT para el grupo Nacional ( $7,55 \pm 8,39$  cm.) son muy pobres, especialmente si lo comparamos con lo comunicado por estudios centrados en futbolistas profesionales masculinos (Van der Horst, Priesterbach, Backx & Smits, 2017), futbolistas profesionales de fútbol sala femenino (Cejudo, et al., 2014; Sainz de Baranda, et al., 2015) o poblaciones adultas jóvenes activas (Ayala, et al. 2012a). En el fútbol profesional masculino, un reciente estudio (Van der Horst, et al., 2017) realizado en Holanda con 449 futbolistas masculinos amateurs adultos (edad:  $24,5 \pm 3,8$  años) la media obtenida con el SRT fue de  $22,0 \pm 9,2$  cm., determinando como valores de referencia para la flexibilidad de la musculatura isquiosural y parte baja de la espalda los siguientes:  $<40,5$  cm. muy alta;  $31,5-40,5$  cm. alta;  $13,0-31,0$  cm. normal;  $3,5-12,5$  cm. baja y  $<3,5$  cm. muy baja. En fútbol sala femenino, una investigación (Sainz de Baranda, et al., 2015) publicada en 2015, muestra como las jugadoras estudiadas no presentaban, en general, un perfil óptimo de flexibilidad del miembro inferior. En el fútbol sala masculino, otra investigación (Cejudo, Sainz de Baranda, Ayala & Santoja, 2014) ha mostrado que jugadores profesionales de fútbol sala analizados presentaban un perfil de flexibilidad de la extremidad inferior superior a los valores propuestos para la población general, a los valores encontrados en sujetos sanos sedentarios, y a los encontra-

dos en personas físicamente activas. Por último, en el estudio de Ayala et al. (Ayala, et al., 2012a) realizado con 243 adultos jóvenes universitarios (87 mujeres,  $20,7 \pm 1,6$  años) activos (1-5 h. de actividad física moderada, 3-4 días por semana) encontraron valores en el SRT para toda la muestra de  $35,93 \pm 10,11$  cm. Por otra parte, en nuestro estudio las participantes del grupo sub15 obtuvieron resultados significativamente superiores en la prueba SRT comparados con las participantes del grupo Nacional ( $13,86 \pm 4,82$  cm. vs.  $7,55 \pm 8,39$  cm.;  $p < .05$ ). En este sentido, los niveles de extensibilidad sural en futbolistas podrían verse incrementados con un programa suplementario de flexibilidad (Hadjicharalambous, 2016).

En referencia a la prueba de FP, en nuestro estudio los valores obtenidos por el grupo sub12 son superiores a los comunicados en estudios anteriores para la población general (Zurita, et al., 2010). Así, el estudio de Zurita et al. (2010) realizado en España con 2.956 alumnos (edad media: 9,61 años) de los que 1.475 eran del sexo femenino, muestra como las chicas presentaban un valor de flexibilidad media medida con el test de FP de 19,47 cm., no encontrando diferencias por sexo ( $p = 0,280$ ). De igual forma, las participantes del grupo sub15 y las del grupo Provincial presentaron unos valores elevados en la prueba de FP ( $26,71 \pm 7,87$  cm. y  $23,93 \pm 4,61$  cm., respectivamente). Por otra parte, las participantes del grupo sub12 obtuvieron resultados significativamente superiores en la prueba de FP comparados con los obtenidos por los participantes del grupo Nacional ( $27,84 \pm 4,02$  cm. vs.  $23,10 \pm 5,99$  cm.;  $p < .05$ ).

Por último, en nuestro estudio hemos encontrado correlaciones moderadas entre la altura y los resultados en las pruebas de FP ( $r = .561$ ;  $p < .05$ ) y SR ( $r = .491$ ;  $p < .05$ ) en el grupo sub12. En este sentido, aunque se ha demostrado que el SRT es fiable para estimar la flexibilidad isquiosural, los factores antropométricos pueden influir en los resultados (Jackson & Langford, 1989). En nuestro estudio no hemos medido la longitud de las extremidades superiores e inferiores. Algunos estudios han encontrado una ligera asociación entre los valores alcanzados en el SRT y algunas características antropométricas como la longitud de las extremidades (Hoeger, Hopkins, Button & Palmer, 1990).

Nuestro estudio no está exento de limitaciones metodológicas. En primer lugar, la muestra ha sido tomada por conveniencia, por lo que nuestras conclusiones no pueden extrapolarse ni a otros clubes ni a otras categorías. Y en segundo lugar, al tratarse de un estudio descriptivo transversal no es posible analizar los cambios debidos al crecimiento y al desarrollo de cada participante. En este sentido, es necesario realizar futuras investigaciones con estudios longitudinales que aporten una mayor información.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio indican que la extensibilidad isquiosural de las jugadoras de élite de fútbol estudiadas es limitada, por lo que deberíamos implementar programas específicos de estiramientos de la musculatura isquiosural en futbolistas féminas desde las categorías inferiores hasta las categorías profesionales.

## Agradecimientos

Los autores de este estudio quieren agradecer al Sevilla Fútbol Club, a los técnicos y a las jugadoras de los diferentes equipos estudiados su desinteresada colaboración en esta investigación.

## Referencias

- Arregui, J.A. & Martínez, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista internacional médica de las ciencias de la actividad física y el deporte*, 1, 127-135.
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja F. (2012a). Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. *Physical Therapy in Sport*, 13,



219-226.

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012b). Absolute reliability of five clinical tests for assessing hamstring flexibility in professional futsal players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15, 142-147.
- Castro-Piñero, J., Artero, E.G., España-Romero, V., Ortega, F.B., Sjöström, M. & Ruiz, J.R. (2009). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44, 934-943.
- Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F. & Santoja, F. (2014). Perfil de flexibilidad de la extremidad inferior en jugadores de fútbol sala. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la actividad física y del deporte*, 14(55), 509-525.
- Cejudo, A., Sainz de Baranda, P., Ayala, F., & Santoja, F. (2015). Test-Retest reliability of seven common clinical tests for assessing lower extremity muscle flexibility in futsal and handball players. *Physical Therapy in Sport*, 16(2), 107-113.
- Ekstrand, J., Waldén, M. & Häggglund, M. (2016). Hamstring injuries have increased by 4% annually in men's professional football, since 2001: a 13-year longitudinal analysis of the UEFA Elite Club injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 50, 731-737.
- Fousekis, K., Tsepis, E., Poulmedis, P., Athanasopoulos, S. & Vagenas, G. (2011). Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 709-714.
- García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Moreno del Castillo, R. & Latorre-Román, P.A. (2015). Impact of limited hamstring flexibility on vertical jump, kicking speed, sprint, and agility in Young football players. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1293-1297.
- Grygorowicz, M., Piontek, T. & Dudzinski, W. (2013). Evaluation of functional limitations in female soccer players and their relationship with sports level-a cross sectional study. *Plos One*, 8(6), e66871. Doi:10.1371/journal.pon.0066871.
- Hadjicharalambous, M. (2016). The effects of regular supplementary flexibility training on physical fitness performance of Young high-level soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(6), 699-708.
- Häggglund, M., Waldén, M. & Ekstrand, J. (2009). Injuries among male and female elite football players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 19(6), 819-827.
- Henderson, G., Barnes, C.A. & Portas, M.D. (2010). Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(4), 397-402.
- Hoeger, W.W., Hopkins, D.R., Button S., & Palmer, T.A. (1990). Comparing the sit and reach with the modified sit and reach in measuring flexibility in adolescents. *Pediatric Exercise Science* 2, 156-162.
- Hui, S.S., & Yuen, P.Y. (2000). Validity of the modified back-saber sit-and-reach test: a comparison with other protocols. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 32, 1655-1659.
- Jackson, A.W., & Langford, N.J. (1989). The criterion-related validity of the sit and reach test: replication and extension of previous findings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 384-387.
- Jackson, A.W., & Langford, N.J. (1989). The criterion-related validity of the sit and reach test: replication and extension of previous findings. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 384-387.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R. & Viciania, J. (2014). Criterion-related validity of sit and reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(1), 1-14.
- Ortega, F.B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G.,... Castillo, M.J. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 20-29.
- Sainz de Baranda, P., Cejudo, A., Ayala, F. & Santoja, F. (2015). Perfil óptimo de flexibilidad del miembro inferior en jugadoras de fútbol sala. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la actividad física y del deporte*, 15(60), 647-662.
- Sebastia-Amat, S., Espina-Agullo, J.J. & Chinchilla-Mira, J.J. (2017). Perfil de salto vertical, velocidad, flexibilidad y composición corporal de porteros de balonmano en categorías inferiores. *Retos*, 32, 246-251.
- Valdes, P. & Yanci, J. (2016). Análisis de la condición física, tipo de actividad física realizada y rendimiento académico en estudiantes de educación secundaria. *Retos*, 30, 64-69.
- Van der Horst, N., Priesterbach, A., Backx, F. & Smits, D. (2017). Hamstring-and-lower-Back flexibility in male amateur soccer players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(1), 20-25.
- Woods, C., Hawkins, R.D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football-analysis of hamstring injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 38, 36-41.
- Zurita, F., Fernández, M., López, C. & Fernández, R. (2010). Repercusión de la hipercifosis sobre variables antropométricas y funcionales. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(4), 138-145.

